

## Perforation of thermoplastic nonwovens

**Patent number:** DE19755596  
**Publication date:** 1999-02-18  
**Inventor:** WANDKE ACHIM (DE); DETTMER KLAUS (DE);  
TOCAJ VLADIMIR (DE)  
**Applicant:** KUESTERS EDUARD MASCHF (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B26F1/08; B26F1/10; B26F1/18; B26F1/20  
- **european:** B26D7/10; B26F1/08; B26F1/20; B26F3/10  
**Application number:** DE19971055596 19971215  
**Priority number(s):** DE19971055596 19971215

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19755596

To perforate thermoplastic nonwovens, in a continuous operation, the nonwoven web passes between two rollers (10, 10'). Both rollers (10, 10') have heated ribs (12, 12') round their circumferences with their outer surfaces (3, 3') lying on cylindrical surface lines (4, 4') which lie against each other in operation. At least the outer surfaces (3, 3') of the peripheral ribs (12, 12') have a coating to reduce friction and/or wear, such as of polytetrafluoroethylene.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 197 55 596 C 1**

⑨ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 26 F 1/08**  
B 26 F 1/10  
B 26 F 1/18  
B 26 F 1/20

⑰ Aktenzeichen: 197 55 596.9-26  
⑱ Anmeldetag: 15. 12. 97  
⑲ Offenlegungstag: -  
⑳ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 18. 2. 99

DE 197 55 596 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Eduard Küsters Maschinenfabrik GmbH & Co. KG,  
47805 Krefeld, DE

⑦④ Vertreter:  
Palgen und Kollegen, 40239 Düsseldorf

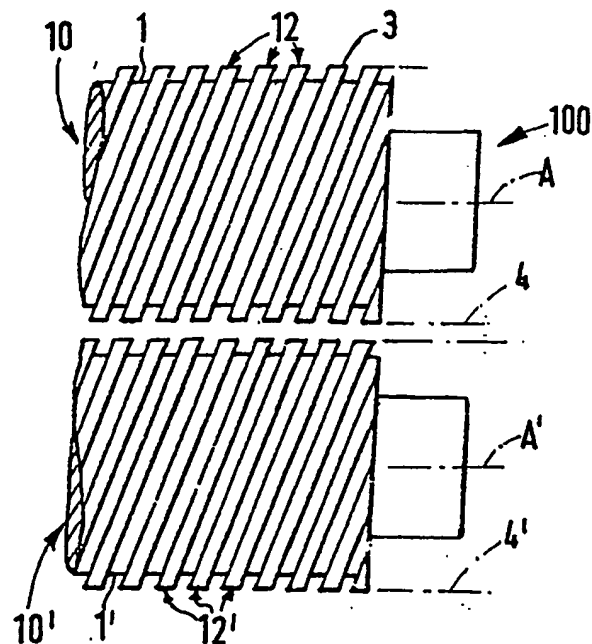
⑦② Erfinder:  
Wandke, Achim, 47809 Krefeld, DE; Dettmer, Klaus,  
47809 Krefeld, DE; Tocaj, Vladimir, 47805 Krefeld,  
DE

⑥⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE-AS 26 14 160  
DE-OS 16 35 231

⑥④ Verfahren und Vorrichtung zum Perforieren thermoplastischer Vliese

⑥⑦ Eine Vorrichtung (100) zum Perforieren bahnförmiger thermoplastischer Vliese weist zwei Walzen (10, 10') auf, die auf ihrem Umfang schraubenförmig gewendelte Umfangsrippen (12, 12') tragen, die unter Friktion zur Erzeugung der Perforationen zusammenwirken.



DE 197 55 596 C 1

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

Ein derartiges Verfahren und eine derartige Vorrichtung sind aus der DE 26 14 160 A1 bekannt. Bei der bekannten Anordnung arbeitet eine Gravurwalze gegen eine glatte Gegenwalze unter Friktion, d. h. die Umfangsgeschwindigkeiten im Walzspalt sind verschieden. Die Gravur der Gravurwalze entspricht der Perforation, d. h. die Gravurwalze weist ein Relief in Gestalt gleichmäßig über die Oberfläche verteilter stiftartiger Erhöhungen auf, deren äußeren Begrenzungsflächen in einer Zylinderfläche liegen. Wenn sich im Betrieb eine solche stiftartige Erhöhung der glatten Oberfläche der Gegenwalze nähert, erfolgen ein Verdichten des Vliesmaterials und wegen der erhöhten Temperatur ein Schmelzen des Vliesmaterials im Bereich der äußeren Begrenzungsfläche der einzelnen stiftartigen Erhöhung. Durch die Friktion kommt es zu einem Aufreißen der geschmolzenen Vliesstellen und damit zur Bildung einer Perforation.

Das bekannte Verfahren funktioniert zwar prinzipiell, doch hat es sich in der Praxis nicht auf breiter Basis einführen können, weil der Verschleiß der nur einen geringen, dem Querschnitt der gewünschten Perforationen entsprechenden stiftartigen Erhöhungen durch die Friktion an der Gegenwalze erheblich ist. Verschlossene stiftartige Erhöhungen vermögen jedoch keine durchgehenden Perforationen mehr zu erzeugen. Der Ersatz der mit den stiftartigen Erhöhungen versehenen Gravurwalzen ist kostspielig, weil ihre Herstellung aufwendig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art anzugeben, bei denen die Verschleißprobleme vermindert sind.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 wiedergegebene Erfindung in ihrem verfahrensmäßigen Aspekt und durch die in Anspruch 4 wiedergegebene Erfindung in ihrem vorrichtungsmäßigen Aspekt gelöst.

Der Schritt weg von der Kombination Gravurwalze – glatte Walze hat eine wesentliche Bedeutung, insofern das Muster der Gravurwalze dem damit zu erzeugenden Perforationsmuster entsprechend und damit zwangsläufig ein Muster von einzelnen stiftförmigen Erhöhungen sein muß, die entsprechend der Perforation nur einen relativ geringen Querschnitt haben dürfen und entsprechend anfällig gegen Verschleiß sind.

Bei der Erfindung hingegen sind nicht mehr einzelne stiftförmige Erhöhungen, sondern Umfangsrippen, d. h. im wesentlichen lineare Erhöhungen vorhanden, die wesentlich stabiler sind als einzelne stiftförmige Erhöhungen und bei denen außerdem das Perforationsmuster nicht ausschließlich durch die Gestaltung der einen Walze unveränderlich vorgegeben ist, sondern im Zusammenwirken der beiden Walzen an den Stellen entsteht, an denen sich im Walzspalt zwei Umfangsrippen genau gegenüberliegen. Je nach dem Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeiten kann sich das Perforationsmuster auch ändern.

Die Arbeitsweise im Einzelfall hängt von dem zu verarbeitenden Vlies, d. h. von seinem Material, der Feinheit der einzelnen Fäden und der Dicke und Dichte des daraus gebildeten Vlieses ab. Daran sind die Temperatur der Walzen, der Anpreßdruck und die Arbeitsgeschwindigkeit sowie die Friktion anzupassen.

Walzenanordnungen, bei denen zwei mit Umfangsrippen versehene Walzen zur Behandlung von thermoplastischen Vliesen zusammenwirken, sind für sich genommen aus der DE-OS 16 35 231 bekannt. Hierbei geht es aber nicht um die Erzeugung von Perforationen, sondern um das Verfesti-

gen oder Prägen von bahnförmigen Vliesen, und es findet dementsprechend keine Friktion statt.

Die Friktion hängt ebenfalls vom Einzelfall ab und kann die in den Ansprüchen 2 und 3 wiedergegebenen grundsätzlichen Merkmale aufweisen.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Umfangsrippen beider Walzen schraubenförmig gewendet (Anspruch 5), wobei damit ein sowohl von null als auch von 90° verschiedener Steigungswinkel der Wendel gemeint sein soll.

Die beiden anderen Alternativen kommen aber ebenfalls in Betracht und sind Gegenstand der Ansprüche 6 und 7.

Bei einer der Walzen kann also der Steigungswinkel der Wendel auch null sein, was eine in einer zur Achse senkrechten Ebene umlaufende Wendel bedeutet, oder aber 90°, was keine eigentliche Wendel mehr ist, sondern achsparallelle Rippen bedeutet.

Eine Beanspruchung der äußeren Begrenzungsflächen durch die aufgrund der unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten im Walzspalt sich ergebende Reibung ist auch bei der erfindungsgemäßen Anordnung noch gegeben. Dies gilt besonders in den Randbereichen, in denen sich zwischen den beiden Walzen keine Vliesbahn befindet.

Ein zweckmäßiges Mittel, um die Widerstandsfähigkeit der Umfangsrippen gegen diesen Reibungsangriff zu erhöhen, ist eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung gemäß Anspruch 8.

Eine derartige Beschichtung kann z. B. aus Polytetrafluorethylen bestehen, welches eine ausreichende Beständigkeit bei den in Betracht kommenden Temperaturen aufweist. Es kommen aber auch Hartstoffbeschichtungen oder kohlenstoffhaltige, plasmaunterstützt im Vakuum abgeschiedene Beschichtungen in Betracht.

In der Zeichnung sind verschiedene Möglichkeiten in Betracht kommender Anordnungen und Ausbildungen von Umfangsrippen schematisch wiedergegeben.

Fig. 1 bis 6 zeigen jeweils Teilansichten eines Walzenpaares.

Die in der Zeichnung wiedergegebenen Walzenpaare stellen nur Beispiele möglicher Ausführungsformen dar. Die konstruktive Gestaltung der Walzeinrichtung im Einzelnen ist nicht wiedergegeben. Die Umfangsrippen tragenden Walzen können beide beheizt sein; es kann aber auch ausreichen, nur eine Walze bis oberhalb des Schmelzpunktes des behandelten Vliesmaterials zu beheizen; die andere Walze nimmt im Betrieb nach einiger Zeit von selbst eine erhöhte stationäre Temperatur an. Die Walzen können auch selbst durchbiegungssteuerbar sein oder mit nicht wiedergegebenen äußeren durchbiegungsgesteuerten Stützwalzen zusammenwirken. Die Darstellung ist insbesondere hinsichtlich der Abmessungen der Umfangsrippen relativ zum Walzendurchmesser nicht maßstäblich; die Umfangsrippen werden tatsächlich wesentlich feiner sein als dargestellt.

Bei der Vorrichtung 100 der Fig. 1 besitzt die Oberwalze 10 auf einem zylindrischen Walzenkörper 1 Umfangsrippen 12, die schraubenförmig um den zylindrischen Walzenkörper 1 gewendet sind und deren äußere Begrenzungsflächen 3 sämtlich auf einer Zylinderfläche 4 liegen, die zu der Walzenachse A konzentrisch ist. In dem Ausführungsbeispiel bilden die Umfangsrippen 3 eine mehrgängige Schraube.

Bei der Unterwalze 10' sind auf dem zylindrischen Walzenkörper 1' ebenfalls schraubenförmig gewendelte Umfangsrippen 12' vorgesehen, deren Außenumfangsflächen 3' sämtlich auf einer Zylinderfläche 4' gelegen sind, die zu der Walzenachse A' konzentrisch ist.

Bei der Vorrichtung 100 der Fig. 1 sind die Steigungen der schraubenförmig gewendelten Umfangsrippen 12, 12' nach Betrag und Richtung gleich.

Die Walzen 10, 10' der Vorrichtung 100 sind in Fig. 1 in voneinander abgehobenem Zustand wiedergegeben. Es versteht sich, daß die Walzen 10, 10' im Betrieb aneinander anliegen, so daß sich die Zylinderflächen 4, 4' entlang des Walzspalts berühren. Dies gilt auch für die weiteren Ausführungsformen, bei denen funktionell gleiche Teile mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet sind.

Bei der Vorrichtung 200 der Fig. 2 weist die Oberwalze 20 eine eingängig gewendelte Umfangsrippe 22 auf, deren Breite und gegenseitige Abstände in Richtung der Achse A wesentlich größer sind als die entsprechenden Werte der zweigängigen Umfangsrippe 12 der Unterwalze 20'. Die Steigung ist aber auch hier wieder bei beiden Walzen 20, 20' nach Richtung und Betrag gleich. Auf den äußeren Begrenzungsflächen 3, 3' weisen die Walzen 20, 20' eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung 6 auf, die durch die verdickten Umfangslinien angedeutet sein soll. Es versteht sich, daß eine solche Beschichtung auch bei den übrigen Vorrichtungen vorgesehen sein kann.

Bei der Vorrichtung 300 der Fig. 3 entspricht die Oberwalze 30 der Oberwalze 10 in Fig. 1. Die Umfangsrippen 32' der Unterwalze 30' jedoch stimmen zwar im Betrag ihrer Steigung, ihrer axialen Breite und ihrem axialen Abstand mit den Umfangsrippen 32 der Oberwalze 30 überein, haben jedoch eine andere Richtung der Steigung, d. h. das Gewinde auf der Unterwalze 30' ist andersgängig als dasjenige auf der Oberwalze 30.

Bei der Vorrichtung 400 der Fig. 4 hat die Oberwalze 40 relativ steil schraubenförmig gewendelte Umfangsrippen 42 größerer Breite und dem gegenüber geringerer axialer Abstände und wirkt mit einer Unterwalze 40' zusammen, die relativ schmale Umfangsrippen 42' geringerer Breite und geringeren axialen Abstandes aufweist, der Gangzahl gegenüber der Oberwalze 40 unterschiedlich ist. Bei der Oberwalze 40 bilden die Umfangsrippen 42 eine dreigängige Schraube, während die Umfangsrippen 42' eine viergängige Schraube ergeben.

Bei der Vorrichtung 500 der Fig. 5 hat die Oberwalze 50 Umfangsrippen 52 einer relativ großen Steigung, deren axiale Breite und deren axialer Abstand gleich sind. Damit zusammen wirkt eine Unterwalze 50', deren Umfangsrippen 52' tatsächlich in Umfangsrichtung, d. h. parallel zu einer zu der Achse A senkrechten Ebene verlaufen. Sie haben den Steigungswinkel null.

Bei der Vorrichtung 600 der Fig. 6 wirkt eine Oberwalze 60 mit schraubenförmig gewendelten Umfangsrippen 62, die der Oberwalze 10 der Vorrichtung 100 entspricht, mit einer Unterwalze 60' zusammen, bei der die Umfangsrippen einen Steigungswinkel von 90° aufweisen, d. h. achsparallel verlaufen. Diese Ausführungsform kommt aber nur in Betracht, wenn der Liniendruck im Walzspalt ohne Bahn, d. h. wenn die Walzen 60, 60' in der aus der Zeichnung entnehmbaren Weise aneinander anliegen, null ist. Andernfalls "fällt" die Walze 60 in die Zwischenräume zwischen den Umfangsrippen 62' hinein und beginnt die Vorrichtung 600 zu rattern, was zu einer verschleißträchtigen Beanspruchung der Umfangsrippen 62, 62' führen würde.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Perforieren bahnförmiger thermoplastischer Vliese im kontinuierlichen Durchlauf zwischen zwei einen Walzspalt bildenden Walzen, von denen mindestens eine beheizt wird und die mit unterschiedlicher Umfangsgeschwindigkeit angetrieben werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bahn des Vlieses zwischen zwei Walzen (10, 10'; ...; 60, 60') hindurchgeleitet wird, die beide Umfangsrippen (12,

12'; ...; 62, 62') aufweisen, deren äußere Begrenzungsflächen (3, 3') in Zylinderflächen (4, 4') liegen, die im Betrieb aneinander anliegen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzen (10, 10'; ...; 60, 60') derart angetrieben werden, daß ihre Umfangsgeschwindigkeiten im Walzspalt gleiche Richtung, jedoch verschiedene Beträge aufweisen.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzen (10, 10'; ...; 60, 60') derart angetrieben werden, daß ihre Umfangsgeschwindigkeiten im Walzspalt einander entgegengesetzte Richtungen aufweisen.

4. Vorrichtung zum Perforieren bahnförmiger thermoplastischer Vliese im kontinuierlichen Durchlauf zwischen zwei einen Walzspalt bildenden Walzen, von denen mindestens eine beheizbar ist und die mit unterschiedlicher Umfangsgeschwindigkeit antreibbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß beide Walzen (10, 10'; ...; 60, 60') Umfangsrippen (12, 12'; ...; 62, 62') aufweisen, deren äußere Begrenzungsflächen (3, 3') in Zylinderflächen (4, 4') liegen, die im Betrieb aneinander anliegen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsrippen (12, 12'; ...; 62, 62') beider Walzen (10, 10'; ...; 60, 60') schraubenförmig gewendelt sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsrippen (52) einer Walze (50) schraubenförmig gewendelt und die Umfangsrippen (52') der anderen Walze (50') parallel zu einer zu ihrer Achse (A') senkrechten Ebene angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsrippen (62) einer Walze (60) schraubenförmig gewendelt und die Umfangsrippen (62') der anderen Walze (60') parallel zu ihrer Achse (A') angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die äußeren Begrenzungsflächen (3, 3') der Umfangsrippen (12, 12'; ...; 62, 62') eine reibungs- und/oder verschleißmindernde Beschichtung (6) aufweisen.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

